

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Institut dopravy

Posouzení zavedení letecké linky na letiště Leoše Janáčka Ostrava

Assessment of Implementation of Airline to Leoš Janáček Airport Ostrava

Student:

Bc. Matěj Bartoněk

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Ivana Olivková, Ph.D.

Ostrava 2016

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Matěj Bartoněk**
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2301T003 Dopravní technika a technologie
Specializace: 40 Letecká doprava
Téma: **Posouzení zavedení letecké linky na letiště Leoše Janáčka Ostrava**
Assessment of Implementation of Airline to Leoš Janáček Airport Ostrava
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Přehled leteckých spojení z letiště Leoše Janáčka Ostrava
3. Návrh nových cílových destinací
4. Využití vícekritériálního rozhodování pro výběr letounu
5. Výběr vhodného letounu
6. Ekonomické vyhodnocení návrhu
7. Závěr

Seznam doporučené odborné literatury:

Bína, L., Šourek, D., Ťihla, Z.: Letecká doprava II. Praha: Vysoká škola obchodní, 2007. ISBN 978-80-86841-07-6
Žihla, Z. a kol.: Provozování podniků letecké dopravy a letišť. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno. 2010. 301 s. ISBN: 978-80-7204-677-5
Fotr, J., Švecová, L. a kol.: Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje. Praha: Ekopress. Praha. 2010. 474 s. ISBN: 978-80-86929-59-0

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Ivana Olivková, Ph.D.**

Datum zadání: 11.12.2015

Datum odevzdání: 16.05.2016



doc. Ing. Aleš Slíva, Ph.D.
vedoucí katedry

doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Ostrava 2016

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě.....15.5.2016...


.....
podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.

- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).

- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.

- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.

- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě.....15.5.2016.



podpis studenta

Jméno a příjmení autora práce:

Bc. Matěj Bartoněk

Adresa trvalého pobytu autora práce:

Budovatelů 397, Velká Polom 747 64

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

BARTONĚK,M. *Posouzení zavedení letecké linky na letiště Leoše Janáčka Ostrava : diplomová práce*. Ostrava : VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Institut dopravy, 2016, 58s. Vedoucí práce: Olivková, I.

Diplomová práce se zabývá posouzením zavedením letecké linky na letišti Leoše Janáčka Ostrava. V úvodu jsou zmíněny základní informace o letišti, jeho historie a jsou zde přehledně uvedena pravidelná letecká spojení z letiště do evropských měst. Dále je vypracován návrh nové cílové destinace. Následuje teoretický rozbor vícekritériálního rozhodování, které bylo poté využito k výběru vhodného letounu pro zvolenou destinaci. V závěru práce je ekonomicky vyhodnocen návrh linky se stávající dopravou do polských měst Katovic a Krakova.

ANNOTATION OF MASTER THESIS

BARTONĚK,M. *Assessment of Implementation of Airline to Leoš Janáček Airport Ostrava: Master Thesis*. Ostrava : VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Institute of Transport, 2016, 58p. Thesis head: Olivková, I.

The thesis deals with the assessment of the introduction of the airline at the airport Leos Janacek Ostrava. The introduction contains the basic informations about the airport, its history and the regular flights are summarized from the airport to the European cities. There is also a proposal for a new destination. It is followed by theoretical analysis of multi-criteria decision, which was subsequently used to select a suitable aircraft for the selected destination. In conclusion, the flight proposal with existing transportation lines to the Polish cities of Katowice and Kraków economically evaluated .

OBSAH

Cíl diplomové práce.....	11
Úvod.....	12
1. Letiště Leoše Janáčka základní informace.....	13
1.1. Historie.....	13
1.2. Vlastník letiště.....	14
1.3. Provozovatel letiště	14
Přehled leteckých spojení z letiště Leoše Janáčka.....	15
1.3.1. Mapa cílových destinací	15
1.3.2. Přehled destinací	15
1.3.3. Letecké společnosti létající na letiště Leoše Janáčka	16
1.3.4. Spojení Ostrava - Praha	17
1.3.5. Spojení Ostrava – Londýn	18
1.3.6. Spojení Ostrava – Paříž.....	19
1.3.7. Spojení Ostrava – Duesseldorf	20
2. Návrh nových cílových destinací.....	22
2.1. Výběr destinace	23
2.1.1. Výběr cílových destinací	25
2.2. Srovnání počtu odbavených cestujících na letišti Leoše Janáčka, Katowice, Krakov	27
3. Vícekriteriální rozhodování	29
3.1. Proces hodnocení variant a volba varianty určené k realizaci	30
3.2. Přístupy k vícekriteriálnímu hodnocení variant	32
3.2.1. Redukce počtu kritérií.....	32
3.2.2. Převod na stejnou měrnou jednotku.....	32
3.2.3. Převod na bezrozměrné vyjádření.....	32
3.2.4. Kompenzační metoda	33

3.3.	Jednoduché heuristické přístupy pro volby variant.....	33
3.3.1.	Strategie známosti.....	34
3.3.2.	Minimalistická strategie.....	34
3.3.3.	Strategie založená na důvěře v minulé rozhodnutí	35
3.3.4.	Lexikografická strategie	35
3.3.5.	Semi – lexikografická strategie.....	35
3.3.6.	Strategie vyřazování	36
3.3.7.	Strategická satisfakce.....	36
3.4.	Převodní můstky.....	37
3.5.	Metody vícekriteriálního hodnocení	37
3.5.1.	Metody stanovení vah kritérií	38
3.6.	Metody přímého stanovení vah kritérií	40
3.6.1.	Bodová stupnice a alokace 100 bodů.....	40
3.6.2.	Porovnávání významu kritérií pomocí jejich preferenčního pořadí	40
4.	Využití vícekriteriálního rozhodování pro výběr letounu.....	42
4.1.	Metoda přímého stanovení vah	43
4.2.	Metody stanovení vah kritérií na základě párového srovnání.....	44
4.3.	Vyhodnocení pomocí expertní metody stanovené na dílčím ohodnocení	47
4.4.	Vyhodnocení pomocí metody bazické varianty	48
4.4.1.	Postup.....	49
4.5.	Výsledky bazické varianty	51
5.	Ekonomické Vyhodnocení návrhu.....	53
5.1.	Porovnání stávající dopravy do Katovic a Krakova.....	53
5.1.1.	Autobusová spojení.....	53
5.1.2.	Vlaková spojení	53
5.1.3.	Letecké Spojení.....	54
6.	Závěr	55

7. Seznam použité literatury	57
------------------------------------	----

Seznam obrázků

Obrázek 1: Logo Moravskoslezského kraje [4]	14
Obrázek 2: Logo Letiště Ostrava [4]	14
Obrázek 3: Mapa cílových destinací letiště Ostrava [4]	15
Obrázek 4: Pravidelný let ve směru Ostrava – Praha [16].....	17
Obrázek 5: Pravidelný let ve směru Praha – Ostrava [16].....	17
Obrázek 6: Spojení Ostrava a Londýn [16]	18
Obrázek 7: Spojení Ostrava a Paříž [16]	19
Obrázek 8: Spojení Ostrava a Düsseldorf [16]	20
Obrázek 9: Ostrava – Dubaj [16]	21
Obrázek 10: Dostupné destinace z Katovic [20]	23
Obrázek 11: Návrh nových Tranzitních destinací [19].....	25
Obrázek 12: Porovnání počtu odbavených cestujících	28
Obrázek 13: Proces hodnocení variant	30
Obrázek 14: Časová náročnost hodnocení variant [3]	31
Obrázek 15: Přehled metod pro stanovení vah kritérií [3].....	39
Obrázek 16: Fáze stanovení vah kritérií pomocí jejich preferenčního pořadí [3]	41
Obrázek 17: Kritérium výnosového typu.....	49
Obrázek 18: Kritérium nákladového typu	50

Seznam tabulek

Tabulka 1: Srovnání počtu odbavených cestujících	27
Tabulka 2: Základní technické parametry letounů	42
Tabulka 3: Metoda přímého stanovení vah.....	43
Tabulka 4: Fullerova metoda	44
Tabulka 5: Metoda expertního řešení	47
Tabulka 6: Výsledky expertního řešení	47
Tabulka 7: Metoda Bazické varianty - srovnání letounů.....	48
Tabulka 8: Fullerova metoda	51
Tabulka 9: Bazická metoda - výsledná tabulka	52
Tabulka 10: Výsledky Bazické metody	52
Tabulka 11: Výsledky expertního řešení	54
Tabulka 12: Výsledky bazické metody.....	54

Seznam Rovnic

Rovnice 1: Celkový počet srovnání	44
Rovnice 2: Skutečný počet srovnání.....	45
Rovnice 3: Výpočet výsledných vah	45

CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE

Cílem mé diplomové práce je zmapovat existující i zrušená letecká spojení, navrhnout nové atraktivní destinace. Dále pomocí vícekritériálního rozhodování zajistit do této destinace vhodný letoun a celý návrh leteckého spojení ekonomicky vyhodnotit, zda může být reálný či nikoliv.

ÚVOD

Tématem této diplomové práce je posouzení zavedení nové letecké linky na letiště Leoše Janáčka Ostrava.

Ostravské letiště má za sebou poměrně dlouhou historii. Ze začátku vojenské letiště přešlo do rukou civilního využití, jak tomu je i dnes. Za dobu svého trvání odbavilo na miliony cestujících. Má za sebou jak světlejší stránky provozu, tak i stinné, kdy byla rušena letecká spojení a byli propouštěni zaměstnanci.

První část diplomové práce je věnována seznamu letecky dostupných destinací, a to linkám charterovým i pravidelným. Úkolem bylo navrhnout novou zajímavou destinaci, kde by mohla být zavedena zavést nová pravidelná letecká linka, a po výběru nového spojení porovnat počty odbavených cestujících na vybraných letištích a srovnat je s letištěm Leoše Janáčka Ostrava.

Pro výběr vhodného letounu pro navrhovanou linku bylo použito vícekritériální rozhodování na základě dvou metod, jejichž výsledky byly srovnány mezi sebou.

Závěr práce je věnován ekonomickému zhodnocení celého návrhu nového leteckého spojení ve srovnání s autobusovou a železniční dopravou mezi ostravským letištěm a letištěm v Krakově a Katovicích.

1. LETIŠTĚ LEOŠE JANÁČKA ZÁKLADNÍ INFORMACE

1.1.Historie

Historie mezinárodního letiště Ostrava – Mošnov sahá až do prvního desetiletí minulého století. Zde v tehdejší obci Harty žili bratři Žurovcové, regionální letečtí průkopníci, kteří své letecké práce a pokusy v létání prováděli v letech 1909 až 1914.

Dalšímu pokračování jejich započaté práce, zabránila 1. Světová válka. Po jejím konci se bratři Žurovcové vrátili k civilnímu létání s letounem, který zakoupili z leteckých přebytků. Jejich podnikání však ukončil nedostatek financí.

Místo, na kterém se dnes letiště nachází, bylo poprvé k leteckému provozu použito německou Luftwaffe. Ta zde po okupaci Československa vybudovala v roce 1939 polní letiště pro přípravu útoku na Polsko. V květnu 1945 jej pak využívala 1. československá smíšená letecká divize. Dále následovalo období nečinnosti a půda, na které bylo letiště vybudováno, byla vrácena svému původnímu účelu, tedy zemědělskému využití.

Novodobá historie letiště začíná rokem 1956. V té době byly zahájeny stavební práce na současné podobě letiště. Samotného projektu letiště počítal hlavně s armádním provozem, civilní byl až druhořadý.

Oficiální zahájení civilního letového provozu je datováno na 16. říjen 1959. Kdy přistál první civilní letoun Tu – 104 A, a současně byl přenesen veškerý provoz z již nevyhovujícího letiště Ostrava – Hrabůvka, které se nacházelo přímo v městské aglomeraci. První civilní letový provoz zajišťovala společnost ČSA hlavně pro vnitrostátní lety.

Mimo vnitrostátních letů se zřídka létaly i nepravidelné mezinárodní lety. V 60. a 70. letech byl provoz na letišti celkem výrazný. Na letišti se vystřídaly všechny druhy dopravních letounů ČSA s pístovým nebo proudovým motorem.

Po revoluci v roce 1989 bylo vojenské využívání letiště ukončeno a provozovatelem se stala Česká správa letišť. Dalším důležitým rokem byl rok 2004, protože bylo letiště Ostrava převedeno z majetku České správy letišť do vlastnictví Moravskoslezského kraje. Provozovatelem letiště se stala společnost Letiště Ostrava a.s. V roce 2006 bylo Ostravské letiště přejmenováno. Ze stávajícího názvu letiště Ostrava Mošnov na letiště Leoše Janáčka Ostrava. Vybíralo se z 3 jmen: Jan Ámos Komenský, Sigmund Freud a Leoš Janáček.

1.2.Vlastník letiště

Moravskoslezský kraj

Krajský úřad

28. Října 117

702 18, Ostrava

Tel: +420 595 622 222

Fax: +420 595 622 126

www.kraj-moravskoslezsky.cz

Obrázek 1: Logo Moravskoslezského kraje [4]



1.3.Provozovatel letiště

Letiště Ostrava, a.s.

742 51 Mošnov č.p. 401

Obrázek 2: Logo Letiště Ostrava [4]



Společnost je vedená u Krajského soudu v Ostravě, spisová značka B 2764

Základní kapitál: 501 300 000,- Kč

Splaceno 100 %

Tel: +420 597 471 117, 136

Fax: +420 597 471 105, 123

AFTN: LKMTYDYX

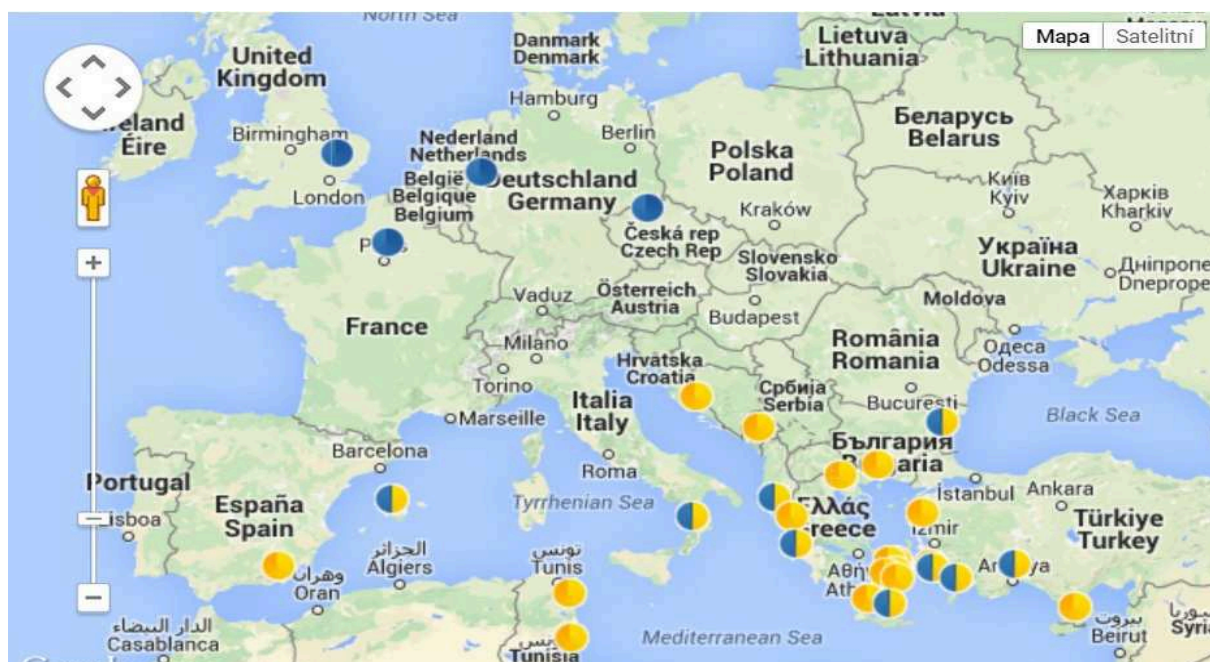
SITA: OSRCZ7X

IČO: 268 27 719

Přehled leteckých spojení z letiště Leoše Janáčka

1.3.1. Mapa cílových destinací

Obrázek 3: Mapa cílových destinací letiště Ostrava [4]



1.3.2. Přehled destinací

Turistické lety ●

Almeria	Split
Djerba	Ios
Severní Kypr	Naxos
Hurghada	Kréta
Kalymnos	Thasos / Kavala
Marsa Alm	Soluň / Thessaloniki
Monastir	Santorini
Podgorica	Paros
Lefkada / Preveza	Folegrandros
Sharm el Sheikh	

Pravidelné / Turistické lety

Burgas	Kos
Korfu / Kerkyra	Lamezia Terme
Zakynthos	Mallorca
Antalya	Rhodos
Kréta / Heraklion	

Pravidelné lety

Londýn
Praha
Paříž
Dusseldorf

1.3.3. Letecké společnosti létající na letiště Leoše Janáčka

OK ČESKÉ AEROLINIE
QS TRAVEL SERVICE / SMARTWINGS
FR RYANAIR
KL KLM ROYAL DUTCH AIRLINES
KE KOREAN AIR
DL DELTA AIR LINES
RO TAROM ROMANIAN AIRLINES

1.3.4. Spojení Ostrava - Praha

Z vyjmenovaných letových destinací je patrné, že se jedná z větší části o charterové linky, které jsou využívány hlavně v době letních dovolených. Z pravidelných leteckých spojení jsou k dispozici lety do Prahy, Paříže, Londýna a Duesseldorfu.

Za linku s nejvyšším počtem letů může být považováno spojení Ostrava – Praha, které létá šest dní v týdnu, vždy dva časy 5:20 a 15:35.

Obrázek 4: Pravidelný let ve směru Ostrava – Praha [16]

Pravidelný let ve směru: Ostrava - Praha												
Linka	Codeshare	Po	Ut	St	Čt	Pá	So	Ne	Odlet	Přilet	Platnost	
OK025	KL3239 KE7690 QS8025								15:35	16:35	od: 26.10.2014 do: 28.03.2015	
OK021	KL3237 DL8743 KE7688 QS8021 RO9276								05:20	06:20	od: 27.10.2014 do: 28.03.2015	

Spojení Praha – Ostrava se létá taky šest dní v týdnu, dvakrát denně.

Obrázek 5: Pravidelný let ve směru Praha – Ostrava [16]

Pravidelný let ve směru: Praha - Ostrava												
Linka	Codeshare	Po	Ut	St	Čt	Pá	So	Ne	Odlet	Přilet	Platnost	
OK024	KL3238 DL8744 QS8024 RO9275								12:15	13:15	od: 26.10.2014 do: 28.03.2015	
OK020	KL3236 KE7687 QS8020								22:00	23:00	od: 26.10.2014 do: 28.03.2015	

Spojení proto můžeme považovat za pravidelnou linku s vytížeností kolem 60%, kterou létají letadla ATR 42 a ATR 72 společnosti ČSA.

Pokud si cestující letenku kupuje s velkým předstihem větším než 2 měsíce, může se cena pohybovat okolo 2 000 Kč. Cena je brána na zpáteční letenku.

Jestliže si letenku kupuje v den odletu, či 5 dní před odletem, cena se pohybuje okolo 3 500 Kč.

1.3.5. Spojení Ostrava – Londýn

Jedná se o další pravidelnou linku, provozovanou na letišti Leoše Janáčka. Linka létá tři dny v týdnu jednou denně vždy v čas 17:50. Zpět z Londýna odlétá v 14:15.

Linka byla zavedena 4. června 2013 nízkonákladovou společností RyanAir. Za první rok provozu, využilo tuto linku 47 000 cestujících. Společnost RyanAir i letiště Ostrava byly tímto číslem nadšeni, protože se počítalo s předběžným využitím 40 000 cestujících. Vytíženost linky se pohybuje okolo 90%.

Obrázek 6: Spojení Ostrava a Londýn [16]

Pravidelný let ve směru: Ostrava - Londýn												
Linka	Codeshare	Po	Ut	St	Čt	Pá	So	Ne	Odlet	Přilet	Platnost	
FR-2369									17:50	19:10	od: 28.10.2014 do: 28.03.2015	
- Let je provozován												
Pravidelný let ve směru: Londýn - Ostrava												
Linka	Codeshare	Po	Ut	St	Čt	Pá	So	Ne	Odlet	Přilet	Platnost	
FR-2368									14:15	17:25	od: 28.10.2014 do: 28.03.2015	
- Let je provozován												

Let je provozován letadlem Boeing 737. Pokud je letenka zakoupena v den odletu, nebo 5 dní do odletu, cena se pohybuje od 1 300 Kč do 2 000 Kč. Jestliže si letenku kupuje s velkým předstihem, nejméně 2 měsíce, cena může spadnout až k 645kč.

1.3.6. Spojení Ostrava – Paříž

Mezi další letecká spojení se počítá linka Ostrava - Paříž.

Odlet z Ostravy je vždy dvakrát týdně v 5:15 a přílety také dvakrát týdně v časy 23:00 a 1:15.

Linku provozuje společnost Smartwings letadly Boeing 737NG a Airbus A320. Cena nejlevnější letenky se pohybuje okolo 1600Kč.

Obrázek 7: Spojení Ostrava a Paříž [16]

Pravidelný let ve směru: Ostrava - Paříž											
Linka	Codeshare	Po	Ut	St	Čt	Pá	So	Ne	Odlet	Přílet	Platnost
QS -1330									05:15	07:30	od: 02.04.2015 do: 02.11.2015
- Let je provozován											
Pravidelný let ve směru: Paříž - Ostrava											
Linka	Codeshare	Po	Ut	St	Čt	Pá	So	Ne	Odlet	Přílet	Platnost
QS -1331									20:55	23:00	od: 01.04.2015 do: 28.10.2015
QS -1331									23:00	01:15	od: 05.04.2015 do: 01.11.2015
- Let je provozován											

1.3.7. Spojení Ostrava – Duesseldorf

Linka mezi Ostravou a Düsseldorfem bude operována třikrát týdně (v úterý, čtvrtek a pátek ráno ve směru do Düsseldorfu, a ve středu, pátek a neděli večer opačným směrem) letadly ATR 72 s krátkým 25 minutovým mezipřistáním v Praze. Pauza v letu poslouží pouze k nástupu nových cestujících či výstupu těch, kteří zde svoji cestu končí.

V obdobném modelu provozují ČSA například úspěšné a oblíbené linky Praha – Bratislava – Košice nebo Praha – Hamburk – Göteborg. Díky lince Ostrava – Praha – Düsseldorf mohou České aerolinie nově nabídnout pohodlné a rychlé spojení do metropole Severního Porýní-Vestfálska bez nutnosti jakéhokoliv přestupování.

Klienti i jejich zavazadla začínající cestu v Ostravě budou na začátku cesty odbaveni až do cílové destinace bez vystupování z letadla během mezipřistání v Praze.

Linka bude fungovat 7 měsíců v roce, kdy ČSA počítají s nejvyšší vytížeností. Cena zpáteční letenky včetně všech poplatků bude začínat na 6 760 Kč, jednosměrná na 3 309 Kč.



Obrázek 8: Spojení Ostrava a Düsseldorf [16]


Pravidelný let ve směru: Ostrava - Düsseldorf											
Linka	Codeshare	Po	Ut	St	Čt	Pá	So	Ne	Odlet	Přilet	Platnost
OK520									05:30	08:35	od: 01.03.2015 do: 23.10.2015
- Let je provozován											
Pravidelný let ve směru: Düsseldorf - Ostrava											
Linka	Codeshare	Po	Ut	St	Čt	Pá	So	Ne	Odlet	Přilet	Platnost
OK521									20:00	23:00	od: 01.03.2015 do: 23.10.2015
- Let je provozován											

V době psaní této práce, byly tyto letové řady aktuální a v platnosti. Dnes jsou již vydané nové letové řady. Změna nastala u časových údajů odletů a příletu, avšak destinace zůstaly stejné, pouze přibyla jedna nová linka Ostrava – Dubaj.



Obrázek 9: Ostrava – Dubaj [16]


Pravidelný let ve směru: Ostrava - Dubaj

Linka	Codeshare	Po	Ut	St	Čt	Pá	So	Ne	Odlet	Přílet	Platnost
QS1350									10:00	17:45	od: 23.09.2016 do: 25.03.2017

 - Let je provozován

Pravidelný let ve směru: Dubaj - Ostrava

Linka	Codeshare	Po	Ut	St	Čt	Pá	So	Ne	Odlet	Přílet	Platnost
QS1351									18:45	22:05	od: 23.09.2016 do: 25.03.2017

 - Let je provozován

2. NÁVRH NOVÝCH CÍLOVÝCH DESTINACÍ

Letiště Leoše Janáčka je v porovnání s letišti v Katovicích, Krakově a Brně pozadu s nabídkou nízkonákladových letů. Jedinou možností odletu z Ostravy a celého Moravskoslezského kraje je přes Prahu.

Spoj je využíván hlavně manažery, kterým zase nevyhovuje, že se léta jen jednou denně. Proto má Moravskoslezský kraj, jakožto vlastník letiště, v plánu dotovat leteckou dopravu, jako dotuje dopravu autobusovou nebo železniční. K tomu je ale potřeba získat souhlas Evropské komise.

Pokud má být navržena nová destinace pro Letiště Leoše Janáčka, je nutné si položit několik základních otázek. Má být linka provozována nízkonákladovou společností nebo klasickým leteckým dopravcem? Cílová destinace bude konečná nebo tranzitní? O jakou destinaci je v našem regionu největší zájem?

Jestliže na tyto otázky bude nalezena odpověď, bude jasné kam a s kým se bude na nové lince létat.

2.1. Výběr destinace

Jako vhodné destinace pro další letecké spojení Ostravy s Evropou považují 3 následující varianty. Všechny v sobě nesou jisté výhody a také nevýhody.

Pokud se vedení letiště rozhodne jít cestou nízkonákladových leteckých společností, bylo by vhodné zvolit letecké spojení do neustále se rozvíjejících se letišť v polských Katovicích a Krakově. Jedná se o Ostravě blízké destinace, které by mohly být obsluhovány letadly typu ATR – 42, ATR – 72, Saab 340, Fokker 50, popřípadě českým letadlem pro regionální tratě L – 410NG.

Obrázek 10: Dostupné destinace z Katovic [20]



Další varianta spočívá v obnovení zrušené linky do Vídně. Tato linka ve své době byla vytižena z 60% a na svůj provoz si vydělala. Je tedy možné předpokládat, že se v případě její obnovy zákazníci po určité době vrátí. V případě této linky by se ale nejednalo o nízkonákladové letecké společnosti, ale o klasické letecké dopravce.

Velikost letadel by mohla být stejná jako u předchozí varianty, popřípadě pro větší komfort by mohly být turbovrtulové motory nahrazeny proudovými.

Posledním návrhem je zavedení pravidelné linky z Ostravy do Soulu. Proč zavádět takovou linku? Protože firmy z Jižní Korei výrazně ovlivňují zaměstnanost a regionální růst v Moravskoslezském kraji. V České Republice od roku 2007 působí firma Hyundai Motor Manufacturing Czech vyrábějící vozy Hyundai. Továrna se nachází v obci Nošovice, kde působí mnoho lidí pocházejících z Jižní Korei. Další továrna se nachází ve Slovenském městě Žilina, kterou vlastní také firma z Jižní Korei. Jedná se o firmu Kia Motors. Pokud by chtěli manažeři a pracovníci pocházející z Jižní Korei využít letecké spojení do Soulu, musí cestovat do Bratislavy.

Pokud by ale byla zavedena linka z Ostravy, výrazně by se zkrátila dojezdová vzdálenost i doba z Žiliny na letiště. Cesta je třetinová oproti cestě do Bratislavy.

Tento typ spojení by musel být provozován jedine klasickou leteckou společností, která má zároveň k dispozici typ letadla na dlouhé tratě.

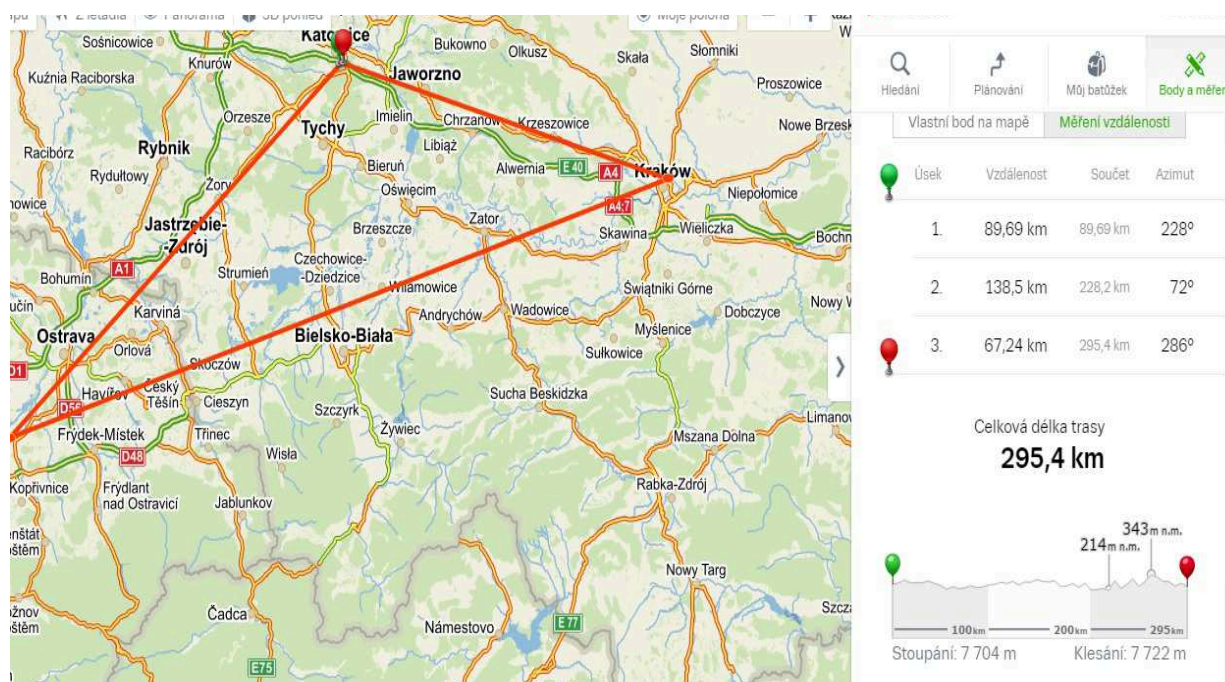
2.1.1. Výběr cílových destinací

Jako ideální destinaci pro nový let z Ostravy se nabízí polská letiště Katowice a Krakov. Tuto variantu podporuje více důvodů.

Jedním z nich je, že Katowice a Krakov jsou velmi dobře obsluhovaná letiště nízkonákladovou společností WizzAir a Ryanair. Díky tomu, obsluhují Katowice 29 přímých linek napříč Evropou. Krakov je na tom ještě trochu lépe s 53 pravidelnými linkami.

Linka by fungovala z letiště Mošnov do Katowic, Krakova a zpět. Záleželo by na poptávce, jestli by linka byla v provozu samostatně nebo v opačném směru. Mohla by nahradit různé pozemní dopravce, kteří se specializují na dopravu do Katowic a Krakova.

Obrázek 11: Návrh nových Tranzitních destinací [19]



Dalším důvodem, a zároveň hlavní výhoda, spočívá v odbavení probíhajícím na letišti Leoše Janáčka. Dále by cestující pokračoval s odbavenými zavazadly a let by byl veden přes tranzitní bod na jednu letenku. Tento návrh letu je možné označit za pohodlný a lidé z Moravskoslezského kraje a okolních krajů by volili tuto možnost odletu.

Pokud by se letiště Leoše Janáčka dokázalo transformovat a specializovat na podobný styl dopravy, zvolilo by vhodnou propagaci a nabízelo adekvátní doprovodné služby, mohlo by v budoucnu zaznamenat úspěch.

Kdyby se tyto regionální linky osvědčily, mohly by být zavedeny na další letiště v okolí, které se stejně jako Krakov a Katowice specializují nízkonákladovou dopravou.

Při zavádění této linky je ovšem nutné provést úpravy jak v okolí letiště, tak v rámci nabízených služeb.

Cestující přijíždějící autem jistě ocení v areálu letiště velké oplocené hlídané parkoviště za nízkou cenu. Popřípadě obdrží po zaplacení parkovného parkovací lístek, kterým by si mohl zaplatit např. za kávu, noviny nebo cokoli jiného z trafik, obchodů a bufetu v odletové hale.

Dále je důležité zajistit kvalitní autobusová spojení. Nabízí se z Ústředního autobusového nádraží v Ostravě a pro západní oblast Ostravy třeba z nádraží Ostrava – Svinov. Na těchto místech by mohla vzniknout speciální zastávka pro Airport expres. Dopravu cestujících na letiště z těchto lokalit by měly zajišťovat alespoň 4 autobusy, které by v pravidelných intervalech obsluhovaly cílovou stanici. Autobusová spojení města s letištěm mohla být zavedena již dříve. Je pro cestující pohodlnější a nemuselo se investovat do nákladné výstavby železniční trati. Pokud je počítáno s železnicí zavedenou přímo na letiště, k dopravě cestujících na letiště je vhodné toto vlakové spojení využít.

Podstatná je synchronizace příjezdů spojů ať už autobusů či vlaků s přílety a odlety letadel.

2.2.Srovnání počtu odbavených cestujících na letišti Leoše Janáčka, Katowice, Krakov

V tabulce č. 1 jsou uvedeny počty odbavených cestujících na jednotlivých letištích. Počty cestujících byly srovnány za posledních deset let provozu. V grafu je patrný pokles počtu cestujících v roce 2008 kvůli začátku ekonomické krize.

Tabulka 1: Srovnání počtu odbavených cestujících

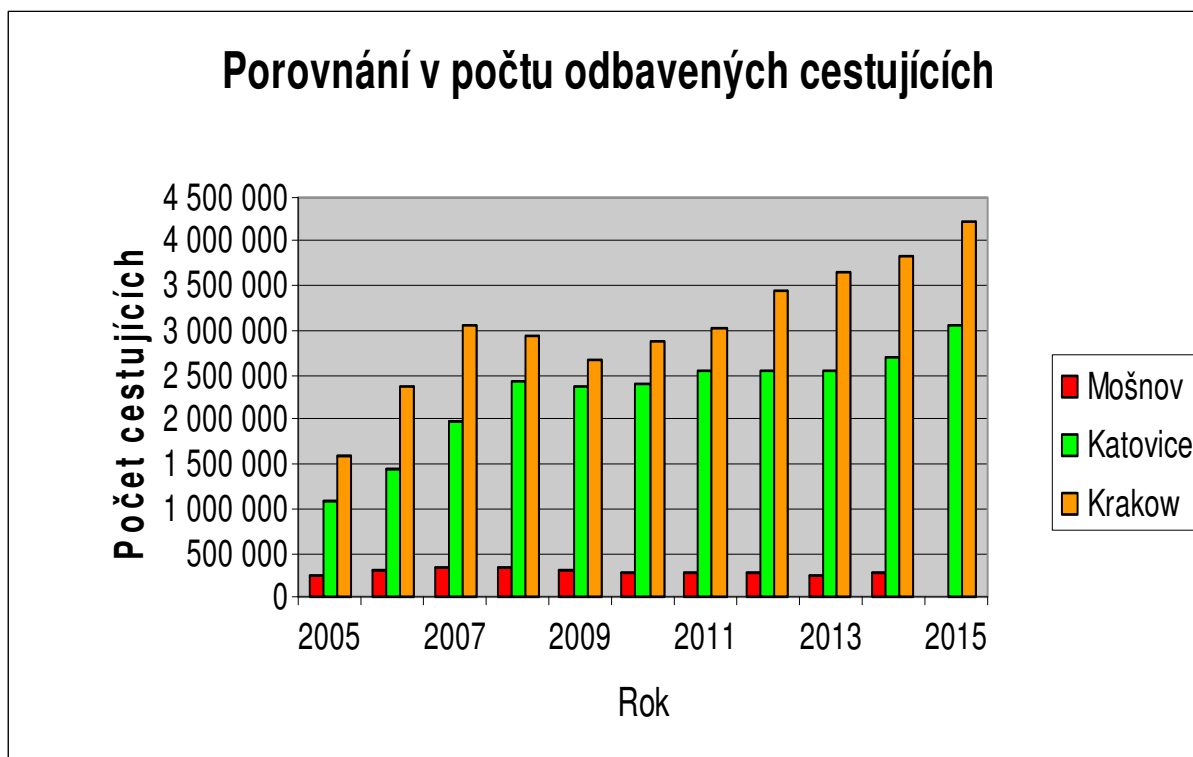
Srovnání počtu odbavených cestujících			
Rok	Mošnov	Katovice	Krakow
2005	265 864	1 092 385	1 586 130
2006	300 735	1 458 411	2 367 257
2007	332 266	1 995 914	3 068 199
2008	353 737	2 426 942	2 923 961
2009	307 130	2 364 613	2 680 322
2010	279 973	2 403 253	2 863 996
2011	273 563	2 544 124	3 014 060
2012	288 393	2 550 848	3 438 758
2013	259 167	2 544 198	3 647 616
2014	297 691	2 695 732	3 817 792
2015		3 069 279	4 221 171

Tabulka byla vytvořena v době, kdy ještě letiště Leoše Janáčka nemělo k dispozici zprávu o počtu odbavených cestujících za rok 2015.

Z hodnot uvedených v tabulce č. 1 byl vytvořen graf, z něhož je patrné, že všechna letiště v roce 2008 prošla finanční krizí, která souvisela s poklesem počtu cestujících.

V průběhu času se ovšem obě polská letiště z této krize vzpamatovala a zaznamenala ekonomický růst. Zato Ostravské letiště vzestupný trend nezaznamenalo a ani nedosahovalo hodnot před rokem 2008 a finanční krizí.

Obrázek 12: Porovnání počtu odbavených cestujících



3. VÍCEKRITERIÁLNÍ ROZHODOVÁNÍ

K základním specifikacím vícekriteriálního rozhodování patří

- Multikriteriální charakter rozhodovacích problémů.
- Neaditivnost kritérií.
- Smíšený soubor kritérií.

Mezi základní aspekty k hodnocení variant je počet kritérií hodnocení. Se zvyšováním počtu kritérií a variant se ztěžuje hodnocení.

Monokriteriální charakter rozhodovacích problémů se v praxi vyskytuje výjimečně, objevuje se převážně u dobře strukturovaných problémů. Například hodnocení investičních variant podle jednoho kritéria, třeba v podobě rentability investovaného kapitálu, doby úhrady a další.

V případě jednoho kritéria kvantitativního charakteru stačí varianty uspořádat podle hodnot tohoto kritéria. Varianta s nejvyšší hodnotou se stává variantou optimální.

Praxe je zatížena problémy, pro které je charakteristická nutnost posuzovat a hodnotit varianty jejich řešení z více hledisek. Jejich charakter je v tom případě vícekriteriální. Tohoto rozhodování je využíváno zejména na úrovni taktického a strategického rozhodování.

Složitost úloh multikriteriálního hodnocení však nevyplývá pouze z počtu kritérií hodnocení, ale také, jakým způsobem jsou kritéria v závislosti na své povaze vyjádřena. Kritéria vyjádřena v různých jednotkách nejsou aditivní. Někdy ani kritéria vyjádřena ve stejných měrných jednotkách nemusí být aditivní.

Velmi často se stává, zejména u problémů strategické povahy, že je nalezena existence smíšeného souboru kritérií. To znamená, že některá kritéria jsou vyjádřena číslem (mají kvantitativní povahu), a jiná jsou vyjádřena slovně, případně je vzhledem k těmto kritériím nelze kvantifikovat (mají kvalitativní charakter).

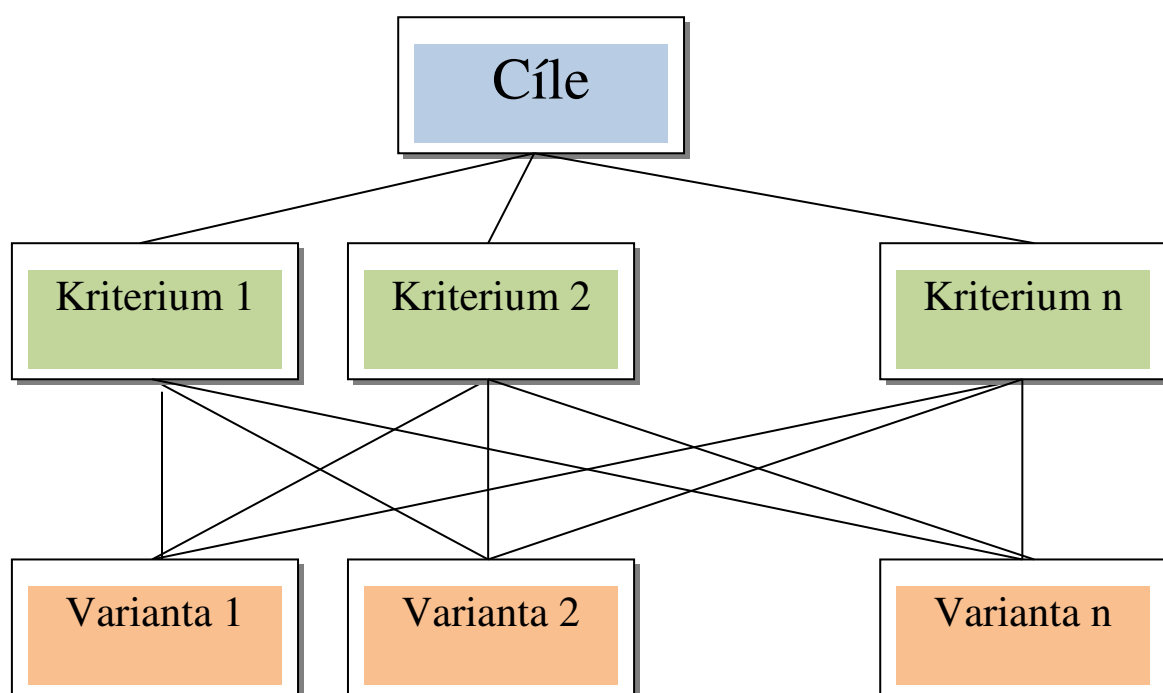
3.1. Proces hodnocení variant a volba varianty určené k realizaci

Konečným výsledkem této fáze rozhodovacího procesu může být:

- Stanovení takové varianty řešení rozhodovacího problému, která nejlépe splní cíle řešení problému. (celkově nejvýhodnější, optimální varianty).
- Určení preferenčního uspořádání variant. To znamená seřazení podle celkové výhodnosti, přičemž realizováno může být i několik variant z prvních míst tohoto uspořádání, v závislosti na zdrojových omezeních většinou finančních prostředků.

Při hodnocení variant z hlediska splnění hlavního cíle a dílčích cílů se vychází ze stanovených kritérií hodnocení. Zvolená varianta by tedy měla být nejlepší z hlediska celého souboru kritérií. Proto je tedy nezbytné stanovit dopady jednotlivých variant z hlediska všech kritérií na stanovené cíle.

Obrázek 13: Proces hodnocení variant

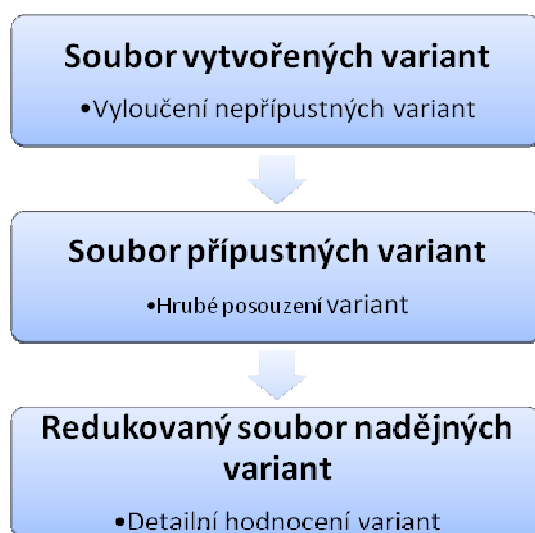


Racionální postup hodnocení variant musí vycházet z toho, že varianta určená k realizaci by měla být variantou přípustnou. Ze souboru hodnocení variant je třeba vyloučit varianty nepřipustné, pokud:

- Nenaplní některé z cílů řešení rozhodovacího problému, které byly stanoveny ve fázi analýzy a formulace problému a následně transformovány do kritérií hodnocení.
- Překračují určité omezující podmínky.

Na následujícím obrázku je schematicky znázorněn etapový postup, kterým lze snížit časovou náročnost hodnocení variant a volby varianty určené k realizaci.

Obrázek 14: Časová náročnost hodnocení variant [3]



Velmi důležitým faktorem při hodnocení variant je časový termín volby rozhodnutí. Jakýkoliv odklad samotného rozhodnutí s sebou může nést jak pozitivní tak i negativní dopady.

Pozitivně se odklad odráží ve vytvoření většího prostoru pro lepší pochopení problému a získání dodatečných informací. Hlubší analýza problému může vést k tvorbě lepších variant vzhledem k daným kritériím.

Naopak odložení problému může mít řadu negativních dopadů, zejména v podobě ztráty příležitostí, které mezitím využila konkurence, nebo zmenšení příležitostí, vlivem změn podmínek na trhu.

3.2. Přístupy k vícekritériálnímu hodnocení variant

Situace, že v souboru hodnocení variant existuje jen jedna varianta, která je nejlepší z hlediska všech kritérií, se v praxi vyskytuje velmi zřídka. Zpravidla jsou některé varianty lepší z určitých hledisek, a naopak podle jiných kritérií jsou horší než jiné. To vyplývá z povahy některých kritérií, kdy jejich protisměrné působení je logické, jedná se o takzvaná konfliktní kritéria.

Jako příklad konfliktních kritérií můžeme uvést ekonomickou efektivnost určitých investičních variant na jedné straně a jejich dopady na životní prostředí na straně druhé.

3.2.1. Redukce počtu kritérií

Samotné hodnocení nejvíce zatěžuje, právě velký počet kritérií, a to většinou protichůdných. Proto rozhodovatelé, vedeni snahou vyrovnat se se složitostí vícekritériálního hodnocení, neoprávněně zjednodušují celý proces, redukcí počtu hodnocených kritérií. Zpravidla se jedná o méně významná kritéria.

Extrémní případ nastává tehdy, pokud dojde k vyloučení všech kritérií až na jediné, nejvýznamější kritérium hodnocení. Jedná se v podstatě o vznik jednotlivých hodnocení. Takové zjednodušení je v řadě případů zcela nepřijatelné.

3.2.2. Převod na stejnou měrnou jednotku

Další přístup k vícekritériálnímu hodnocení je snaha převádět všechna kritéria na stejnou měrnou jednotku. Většinou se jedná o hodnotové vyjádření. Stejná měrná jednotka nám zajistí aditivnost jednotlivých kritérií, a tím vznikne převod na jediné kritérium.

3.2.3. Převod na bezrozměrné vyjádření

Použitím další významné skupiny metod vícekritériálního hodnocení variant lze zabezpečit převod všech kritérií na bezrozměrné vyjádření. Například užitek, utilita a jiné. Tyto metody jsou založeny na vícekritériální funkci užitku.

Druhá skupina metod je založena na principu párového srovnávání variant. Takovéto přístupy vyžadují stanovení vah kritérií.

3.2.4. Kompenzační metoda

Specifický přístup k výběru optimální varianty umožňuje kompenzační metoda, která pomocí principu dominance a ekvivalentních výměn vede k postupnému vylučování variant a kritérií hodnocení.

3.3. Jednoduché heuristické přístupy pro volby variant

Rozhodovatelé často při hodnocení variant provádí celé řady zjednodušení, která sice vedou k výběru vhodné varianty, kterou můžeme realizovat, ale tato varianta nemusí být variantou nejlepší. Velkou předností těchto přístupů je, že rozhodnutí je dosaženo rychle a s relativně malým úsilím. Jejich uplatnění je možné v případech, kdy zvýšené úsilí věnované výběru je přehnaným luxusem, který nepotřebujeme.

Nicméně klíčová rozhodnutí zejména strategické povahy vyžadují dostatek času a odpovídající námahu. Volba varianty podle některého z níže popsaných přístupů by mohla přinést velmi špatné výsledky.

Faktory ovlivňující rozhodovatele při volbě variant:

- Čas, který má rozhodovatel k dispozici.
- Úsilí, které bude zvolený přístup hodnocen a vyžadovat.
- Znalost prostředí.
- Důležitost učinit přesné rozhodnutí.
- Skutečnost, zda rozhodovatel musí zdůvodnit své rozhodnutí jiným.
- Touha minimalizovat konflikt.

Mezi hojně využívané přístupy sloužící k vyrovnání se se složitostí problému patří tyto přístupy:

- Strategie známosti
- Minimalistická strategie
- Strategie založená na důvěře v minulá rozhodnutí
- Lexikografická strategie
- Semi-lexikografická strategie
- Strategie vyřazování
- Strategie satisfakce

3.3.1. Strategie známosti

Volba varianty na základě známosti se využívá při výběru jedné z možných variant. Pokud je jedna z variant rozhodovateli známá a zbylé ne, je vybrána ta známá.

Tato metoda výběru je spojena se skutečností, že známost je odrazem a také určitou známkou kvality.

Například rozhodovatel stojí před úkolem vybrat si jeden ze dvou výrobků. Jeden je od výrobce, o kterém už slyšel, a druhý je pro rozhodovatele zcela neznámý. Zvolí si tedy první výrobek, neboť známost značky je pro něj odrazem určité síly výrobce, když již delší dobu působí na trhu.

Zajímavostí je, že rozhodovatel, který má méně informací, může být v tomto případě zvýhodněn, což se nazývá výhoda ignorace. Nebude totiž řešit dilema, které ze dvou výrobků zvolit. Na druhou stranu je důležité říct, že pro využití této metody je nutný předpoklad, že známost je odrazem kvality.

3.3.2. Minimalistická strategie

Tato strategie je založena na výše uvedené strategii známosti. Pokud ale ani jedna z možných variant není rozhodovateli známá, snaží se dohodnout, která bude lepší. To se provádí tak, že je náhodným způsobem vybráno jedno kritérium hodnocení, a bude zkoumána varianta, která je podle tohoto kritéria lepší. Pokud se to rozhodovateli nepodaří, vybere náhodně jiné kritérium.

3.3.3. Strategie založená na důvěře v minulé rozhodnutí

Postup volby variant při této strategii je obdobný jako v případě minimalistické strategie. Jen s tím rozdílem, že kritérium hodnocení není zvoleno náhodně. Rozhodovatel si zvolí kritérium, které mu v minulosti pomohlo podobný výběr učinit. Pokud se mu nepodaří podle tohoto kritéria zvolit variant, snaží se vzpomenout na jiné kritérium. Kritérium, které mu dříve usnadnilo rozhodování, popřípadě zvolí kritérium zcela náhodně.

3.3.4. Lexikografická strategie

V předcházejících dvou popsanych heuristikách byla kritéria hodnocení variant volena buď náhodně, anebo na základě předchozích zkušeností. Nicméně rozhodovatel v řadě případů bývá schopen určit, které z kritérií je pro něho nejdůležitější, a vybrat variantu, kterou z hlediska tohoto kritéria považuje za nejlepší.

Pokud v první fázi existuje několik stejně hodnotných variant vzhledem k prvnímu kritériu hodnocení, použije rozhodovatel pro jejich rozlišení druhé nejdůležitější kritérium.

Stejně jako předcházející přístupy je i tato strategie založena na malé informovanosti a slabé náročnosti. A to i v případě pokud jsou informace k dispozici. Navzdory tomu ve stabilním prostředí nebo v případě nedostatku informací, může podávat dostačující výsledky.

3.3.5. Semi – lexikografická strategie

Oproti lexikografické strategii se semi-lexikografická strategie liší tím, že v případě, přibližně stejných dopadů variant z hlediska jednoho kritéria je rozhodovatel považuje za ekvivalentní a varianty bude posuzovat podle dalšího kritéria.

Tato strategie ale může vést k porušení základního axiomu tranzitivity. Strategie, která na první pohled vypadala rozumně, je v podstatě iracionální.

3.3.6. Strategie vyřazování

Tato strategie je velice oblíbená, protože postupem je postupné vyřazování variant na základě jejich dopadů vzhledem ke zvoleným kritériím hodnocení. Nejprve dojde k vyloučení variant, které nesplňují podmínku z hlediska nejdůležitějšího kritéria. Celý proces se bude opakovat, pro zbylý soubor variant podle druhého nejdůležitějšího kritéria.

Tento postup je označován za velice jednoduchý, snadno vysvětlitelný a přijatelný pro ostatní. Muže se však stát že dojde k vyloučení variant, které jsou z hlediska jednoho kritéria horší, ale v ostatních kritériích jsou výrazně lepší než jiné varianty.

3.3.7. Strategická satisfakce

Přístup strategické satisfakce popisuje situace, kde rozhodovatel postupně hledá a hodnotí varianty. To nastává, pokud varianty nejsou najednou dostupné. Popřípadě má rozhodovatel omezený čas na svou volbu a nepřijetím varianty v daném okamžiku může dojít ke ztrátě dostupnosti. Může se jednat třeba o volbu nového zaměstnání, její povýšení v dosavadním zaměstnání v případě náhlého odchodu nadřízeného apod.

V těchto případech rozhodovatel využívá princip satisfakce, kdy klíčovým aspektem je dosažení aspiračních úrovní podle všech kritérií, které jsou odrazem přijatelnosti či nepřijatelnosti dané varianty. Rozhodovatel zde volí první přijatelnou variantu z hlediska všech kritérií.

V případě, že po delší dobu není nalezena uspokojující varianta, dochází ke snížení aspiračních úrovní a k hledání s již jinými podmínkami. Je zřejmé, že ani tento přístup v sobě nezahrnuje prvky kompenzace.

3.4.Převodní můstky

Rozhodovatelé, vedení snahou o zjednodušení celého procesu výběru variant, se snaží snižovat počet kritérií hodnocení. V ideálním případě eliminují jejich počet na jedině. Jednou z forem může být převod kritérií na stejnou měrnou jednotku. Většinou dochází k převodu nepeněžních dopadů na peněžní vyjádření.

Ovšem někdy je velice obtížné, případně i nemožné, takovéto převodní můstky stanovit. V tom případě může rozhodovatel postupovat tak, že při hodnocení dvou variant posuzuje zlepšení hodnoty jednoho kritéria vzhledem ke zhoršení hodnoty druhého kritéria. Jde zde o to, zda tento případný přírůstek zlepšení jednoho kritéria si rozhodovatel cení více, nebo méně, než pokles a zhoršení druhého kritéria. Nebo zda si přírůstek jednoho kritéria cení stejně vysoko jako úbytek druhého kritéria. V tomto případě se obě kritéria vzájemně kompenzují.

Princip převodních můstků lze využít v počátečních fázích hodnocení variant, kdy lze některá kritéria hodnocení převést zpravidla na nějaké kritérium výnosového, či nákladového typu, které se vyjadřuje peněžně. Tím dojde k redukci počtu kritérií a zjednodušení celého procesu vlastního hodnocení.

3.5.Metody vícekritériálního hodnocení

Základní předností metod vícekritériálního hodnocení variant je, že:

- Umožňují rozhodovateli posuzovat varianty vzhledem k rozsáhlému souboru kritérií.
- Nutí rozhodovatele, aby explicitně vyjádřil svoje chápání důležitosti jednotlivých kritérií hodnocení.
- Celý proces hodnocení variant činí transparentním, reprodukovatelným a jasným i pro jiné subjekty, kterých se volba varianty více či méně dotýká.

3.5.1. Metody stanovení vah kritérií

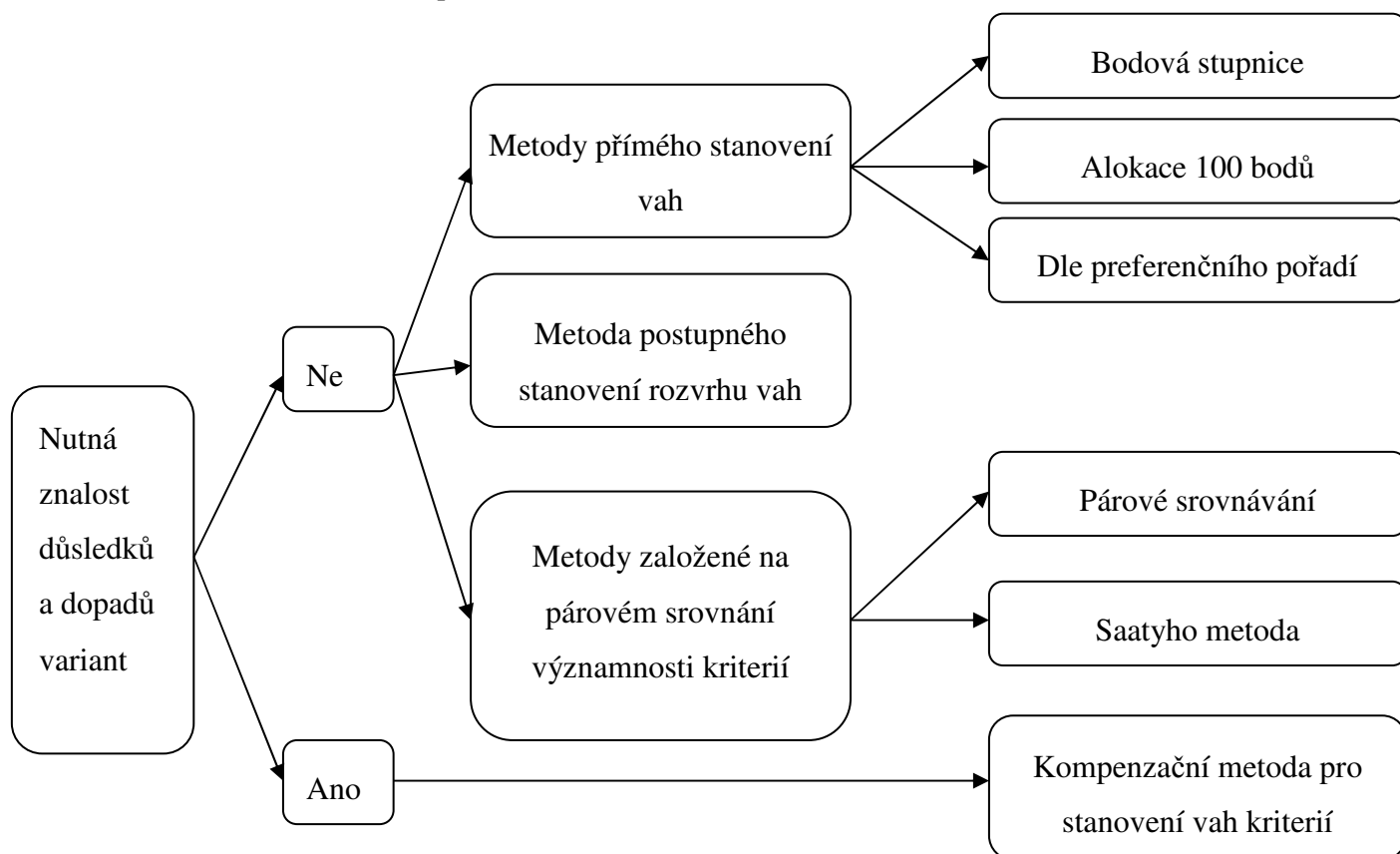
Většina metod vícekritériálního hodnocení variant vyžaduje nejprve stanovení váhy jednotlivých kritérií hodnocení.

Váhy kritérií, též nazývané koeficienty významnosti, jsou číselně vyjádřeným odrazem jejich významnosti, respektive důležitosti sledovaných cílů firmy, které jsou transformovány právě do jednotlivých kritérií. Čím je kritérium významnější, neboli čím za významnější je rozhodovatel považuje, tím je jeho váha vyšší. A naopak k méně významným kritériím je přisouzena nižší váha.

Pro dosažení srovnatelnosti vah souboru kritérií, které mohou být stanoveny různými metodami, se tyto váhy zpravidla normují tak, aby jejich součet byl roven jedné.

V teorii rozhodování se postupně vytvořil větší počet metod stanovení vah kritérií, které se liší především svoji složitostí. Ta je odrazem různého algoritmického základu jednotlivých metod, což se odráží ve dvou rovinách srozumitelnosti pro uživatele a v náročnosti na typ informací, které je nezbytné pro stanovení vah od rozhodovatele získat.

Obrázek 15: Přehled metod pro stanovení vah kriterií [3]



Pokud je stanovení vah nezávislé na znalosti dopadů variant, což je například u výběrových řízení veřejných zakázek naprosto nezbytné, pak jsou využívány tyto metody:

- Metody přímého stanovení vah, mezi které patří bodová stupnice, alokace 100 bodů a metoda stanovení vah kriterií porovnáváním kriterií pomocí jejich preferenčních pořadí.
- Metody založené na párovém srovnávání významnosti kriterií zahrnující metodu párového srovnávání, někdy nazývaná Fullerův trojúhelník. Dále pak Saatyho metoda.

Při velkém počtu kriterií se využívá metoda postupného rozvrhu vah. Tuto metodu lze kombinovat s ostatními metodami, jak znázorňují šipky na obrázku.

Stanovení vah využívající znalosti důsledků variant je doporučováno u mnoha metod vícekriteriálního hodnocení. Metoda, která z těchto důsledků vychází, se nazývá kompenzační metoda pro stanovení vah kriterií.

3.6. Metody přímého stanovení vah kriterií

První tři metody mají jeden společný rys. Při stanovování vah jednotlivých kriterií dochází k posuzování jejich významnosti přímo.

3.6.1. Bodová stupnice a alokace 100 bodů

Postup stanovení vah kriterií u metody bodové stupnice spočívá v přiřazení určitého počtu bodů ze zvolené stupnice každému kriteriu. V souladu s tím, jak posuzovatel hodnotí význam každého kriteria.

Volba bodové stupnice závisí na diferenci významnosti jednotlivých kriterií. Je vhodné zamyslet se před jejím stanovením nad vztahem nejvíce a nejméně významného kriteria, neboť ta budou určovat její rozpětí.

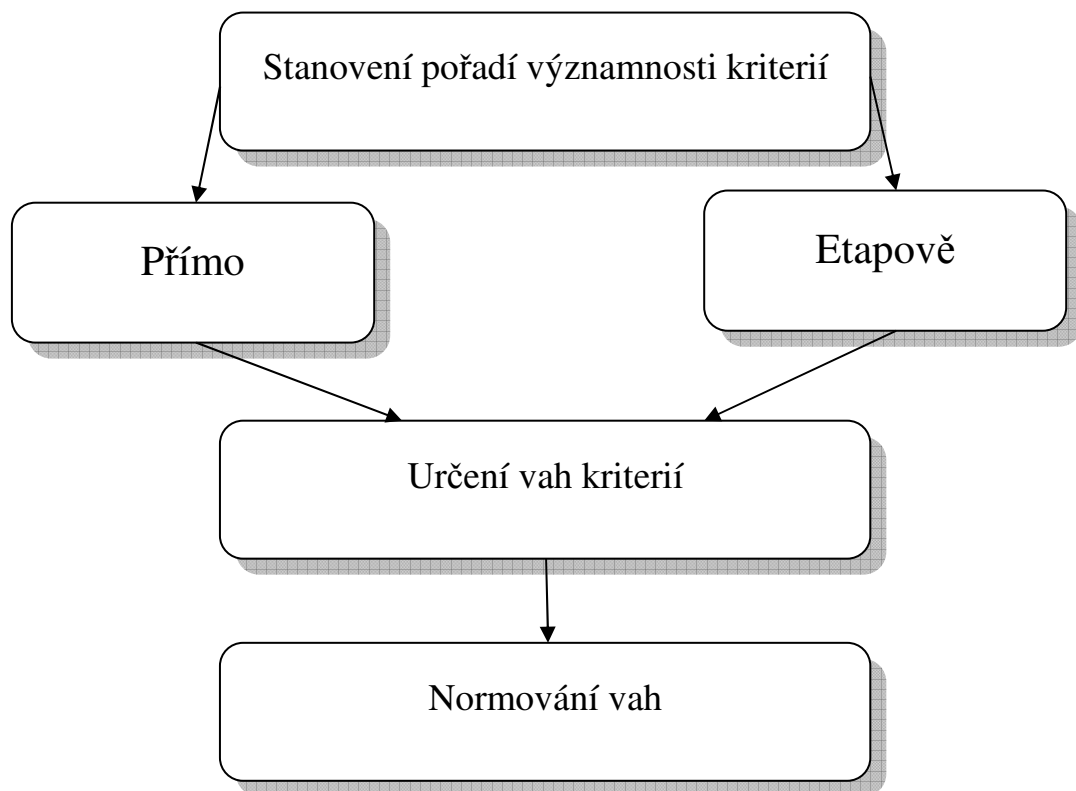
Příkladem stupnice s nižší rozlišovací schopností může být pětibodová stupnice. Stupnice s vyšší rozlišovací schopností je pak devítibodová. Čím považuje rozhodovatel kriterium za významnější, tím větší počet bodů mu přiřadí.

3.6.2. Porovnávání významu kriterií pomocí jejich preferenčního pořadí

Stanovení vah kriterií touto metodou můžeme rozložit do následujících třech kroků:

- Stanovení preferenčního uspořádání, podle významnosti kriterií.
- Určení vah kriterií porovnáním významu kriterií s kriteriem nejméně významným.
- Normování vah.

Obrázek 16: Fáze stanovení vah kriterií pomocí jejich preferenčního pořadí [3]



4. VYUŽITÍ VÍCEKRITERIÁLNÍHO ROZHODOVÁNÍ PRO VÝBĚR LETOUNU

V této kapitole je pojednáno o rozhodování o výběru vhodného letounu pro zvolenou destinaci. Výběr letounu bude sestaven na základě požadavků potencionálních odběratelů této služby. Letoun bude muset splňovat mnoho požadavků, které spočívají v ceně, počtu míst k sezení, maximálním doletu a mnohých dalších aspektech. Pro výběr vhodného adepta byla použita jedna z metod vícekritériálního rozhodování. Při využívání metody přímého stanovení vah byla zvolena metoda bodové stupnice. Při využívání metody založené na párovém srovnání významnosti kritérií byla zvolena metoda párového srovnávání.

Pro výběr vhodného kandidáta bylo vycházeno z letounů, které se nejčastěji používají pro regionální i mezinárodní dopravu. Letouny musely splňovat teoretické požadavky, které by potencionální odběratel považoval za nejdůležitější. V modelovém případě se jedná především o pořizovací cenu stroje, počtu míst k sezení, hmotnost letounu, dolet a maximální rychlost. Tabulka č. 2 dokládá základní technické parametry letounů.

Tabulka 2: Základní technické parametry letounů

Typ letounu	Cena (mil USD)	Počet míst	Hmotnost MTOW (kg)	Dolet (Km)	Rychlost (Km/h)
ATR – 42	14,00	42	18 600	1550	556
ATR – 72	22,70	72	22 500	1330	511
Saab 340	9,80	33	12 900	3300	440
Fokker 50	17,50	58	20 820	2055	560
L410 NG	5,50	19	6 600	1500	405
Embraer 170	26,50	78	35 990	3300	890
Bomardier dash 8	28,00	78	29 260	2522	668
Suchoj super jet	24,00	60	35 790	3200	880
Bombardier CRJ 700	24,00	78	38 000	2553	876
Airbus A318	39,00	109	59 000	5700	871
Boeing 737 - 600	47,00	132	66 000	5600	877

4.1. Metoda přímého stanovení vah

U metody přímého stanovení vah, dochází ke stanovení vah jednotlivých kritérií přímo. Byly využity metody bodového hodnocení.

Tato metoda je založena na přiřazení hodnoty (bodů) jednotlivým kritériálním bodům. Bylo použito hodnocení s vyšší rozlišovací schopností, to znamená, že stupnice má škálu od 1 bodu až po 9 bodů. V případě ohodnocení kritéria u daného letounu hodnotou 1, znamená, že letoun má nejhorší parametr. Hodnota 9 představuje nejlepší parametr letounu. Jde o metodu je poměrně neobjektivní, protože záleží na hodnocení jednotlivého uživatele.

Postup při hodnocení:

1. Volba bodové stupnice.
2. Přiřazení bodů jednotlivým kritériím.
3. Stanovení normované váhy kritéria.

V níže uvedené tabulce se nachází ohodnocení kritérií jednotlivých typů letounů.

Tabulka 3: Metoda přímého stanovení vah

Typ letounu	Kriterium K1 Cena	Kriterium K2 Počet míst	Kriterium K3 Hmotnost MTOW kg	Kriterium K4 Dolet	Kriterium K5 Maximální rychlost
ATR – 42	7	3	7	3	4
ATR – 72	6	6	6	1	3
Saab 340	8	2	8	8	2
Fokker 50	7	4	6	4	5
L410 NG	9	1	9	2	1
Embraer 170	4	6	4	8	9
Bomardier dash 8	3	6	5	5	6
Suchoj super jet	5	4	4	7	8
Bombardier CRJ 700	5	6	4	6	8
Airbus A318	2	8	2	9	7
Boeing 737 - 600	1	9	1	9	7
Součet kriteria	57	55	56	62	60
celkový součet	290				
Normovaná váha	0,19655172	0,1896552	0,19310345	0,2137931	0,20689656
Součet normovaných vah	1				

4.2. Metody stanovení vah kritérií na základě párového srovnání

Tato metoda využívá takzvaného Fullerova trojúhelníku, kde se pro každou variantu zjišťuje počet preferencí. Což znamená, že je určena váha jednotlivých kritérií hodnotitelem, který stanoví jejich nadřazenost.

Tabulka 4: Fullerova metoda

	K1	K2	K3	K4	K5	Počet preferencí	Výsledné váhy	Výsledné přepočítané váhy
K1		1	1	1	1	4	0,4	0,34
K2	0		1	1	1	3	0,3	0,26
K3	0	0		0	0	0	0	0,07
K4	0	0	1		0	1	0,1	0,13
K5	0	0	1	1		2	0,2	0,2

Ohodnocení polí je založeno na principu nadřazenosti. V našem případě je kritérium K1 nadřazeno K2, K3, K4 a K5, tudíž dostává ohodnocení ve všech řádcích ohodnocení 1 a má celkový počet preferencí 4.

V případě ohodnocení 0 je kritérium podřazeno. Počet preferencí se stanovuje jako součet řádkového ohodnocení 1 a sloupcového ohodnocení 0. To znamená, že pro případ K1 máme 4x řádkové hodnocení 1 a sloupcové ohodnocení 0 se zde nachází 0x. Z toho vyplývá celkový počet preferencí = 4.

Celkový počet srovnání se vypočítá ze vztahu

Rovnice 1: Celkový počet srovnání

$$v_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Počet skutečných srovnání se vypočítá ze vztahu

Rovnice 2: Skutečný počet srovnání

$$\sum_{i=1}^n f_i = \frac{n * (n - 1)}{2}$$

F_i – počet preferencí i-tého kritéria

V_i – normovaná váha

N – počet kritérií

Na základě těchto vzorců, lze vypočítat „Výsledné váhy“, které jsou uvedeny v tabulce č.

4. Jedná se o normované váhy kritérií.

V případě, že není žádoucí vyloučení kritéria K3, protože je jeho váhové kritérium rovno 0, budou hodnoty přepočteny podle následujícího vzorce, který zajistí, že i toto kritérium bude vzato do úvahy.

Rovnice 3: Výpočet výsledných vah

$$v_i = \frac{f_i + 1}{n + \sum_{i=1}^n f_i}$$

Na základě provedeného vícekritériálního rozhodování lze vyvodit závěr, že velice podstatným kritériem je cena letounu K1.

Jako další významný prvek je maximální počet pasažérů K2. Další, ovšem méně významný prvek, je kritérium K5, což je maximální rychlost, jaké letoun může dosáhnout. Následuje kritérium K4, což je maximální dolet letounu, a jako nejméně důležitým prvkem je hmotnost letounu K3.

Je třeba uvést, že sestavování významnosti jednotlivých kritérií bylo provedeno na základě úsudku hodnotitele.

Na výsledek lze nahlížet více způsoby. Buď si pořídíme relativně levné letadlo, ale s malým počtem míst k sezení, a také malou cestovní rychlostí. Nebo si pořídíme letoun dražší, ale s velkou kapacitou míst k sezení, vyšší cestovní rychlostí a taky delším doletem. Což znamená, že při pořízení letounu ušetříme, ale jeho využití vzhledem k počtu míst nemusí splňovat poptávku a třeba časem budeme muset dokoupit další letoun. Nebo se rozhodneme

pro vyšší vstupní investici a pořídíme dražší letoun s vyšší kapacitou míst k sezení, vyšším doletem a cestovní rychlostí.

Vždy bude záležet na momentálních požadavcích hodnotitele, jeho momentální finanční situaci a způsobu využití letounu.

4.3. Vyhodnocení pomocí expertní metody stanovené na dílčím ohodnocení

Metoda vychází z dílčího ohodnocení variant. Ohodnocení jednotlivých kritérií, provádí hodnotitel (expert). V tomto případě, byla zvolena bodovou stupnicí 1 – 9, přičemž kritérium ohodnocené 1 je nejhorší a kritérium ohodnoceno 9 je nejlepší.

Tabulka 5: Metoda expertního řešení

Typ letounu	Kritérium K1 Cena	Kritérium K2 Počet míst	Kritérium K3 Hmotnost MTOW kg	Kritérium K4 Dolet	Kritérium K5 Rychlost	Výsledná hodnota	Pořadí kandidátů
ATR – 42	7	3	7	3	4	4,766	9
ATR – 72	6	6	6	1	3	4,310	11
Saab 340	8	2	8	8	2	5,621	2
Fokker 50	7	4	6	4	5	5,183	7
L410 NG	9	1	9	2	1	4,331	10
Embraer 170	4	6	4	8	9	6,269	1
Bomardier dash 8	3	6	5	5	6	5,003	8
Suchoj super jet	5	4	4	7	8	5,666	4
Bombardier CRJ 700	5	6	4	6	8	5,831	3
Airbus A318	1	8	2	9	7	5,472	5
Boeing 737 - 600	1	9	1	9	7	5,469	6
Součet kriteria	56	55	56	62	60		
celkový součet	289						
Normovaná váha	0,196552	0,189655	0,193103	0,2137931	0,20689656		
Součet normovaných vah	1						

Z tabulky vyplývá, že v případě použití expertní metody vychází jako nejlepší varianty tyto letouny:

Tabulka 6: Výsledky expertního řešení

Pořadí	Letoun
1	Embraer 170
2	Saab 340
3	Bombardier CRJ 3
4	Suchoj super jet

4.4. Vyhodnocení pomocí metody bazické varianty

Metoda bazické varianty je založena na stanovení dílčích ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím pomocí porovnání hodnot důsledků variant vždy s hodnotami tzn. bazické varianty.

Bazickou variantu lze chápat dvěma způsoby, a to jako:

- Variantu, která dosahuje nejlepších hodnot kritérií z daného souboru variant.
- Variantu, která bývá pro jednotlivá kritéria právě požadovaných (předem stanovených cílových) hodnot. Někdy je možné se setkat s označením bazické varianty jako standart, ideál nebo etalon.

Před uplatněním bazické varianty je třeba se podívat, jestli mezi hodnocenými variantami neexistují některé dominované varianty. Dominovaná varianta je taková varianta, pro niž existuje v daném souboru variant varianta, která je alespoň podle jednoho kritéria lepší a podle žádného kritéria horší než varianta dominovaná.

Tabulka 7: Metoda Bazické varianty - srovnání letounů

Typ letounu	Cena (mil USD)	Počet míst	Hmotnost MTOW (kg)	Dolet (Km)	Rychlost (Km/h)
ATR – 42	14,00	42	18 600	1550	556
ATR – 72	22,70	72	22 500	1330	511
Saab 340	9,80	33	12 900	3300	440
Fokker 50	17,50	58	20 820	2055	560
L410 NG	5,50	19	6 600	1500	405
Embraer 170	26,50	78	35 990	3300	890
Bomardier dash 8	28,00	78	29 260	2522	668
Suchoj super jet	24,00	60	35 790	3200	880
Bombardier CRJ 700	24,00	78	38 000	2553	876
Airbus A318	39,00	109	59 000	5700	871
Boeing 737 - 600	47,00	132	66 000	5600	877

Z posouzení výše uvedených variant plyne, že v daném souboru variant neexistuje dominovaná varianta.

4.4.1. Postup

Všech 5 hodnocených kritérií je kvantitativních. Dále jsou kritéria dělena na kvantitativní kritéria a na kritéria nákladového typu (čím více, tím hůře) a kritéria výnosová (čím více, tím lépe).

V tomto případě jsou kritéria nákladového typu dvě, a to cena letounu a váha letounu. Zbývá 3 kritéria jsou výnosového typu.

Do konečného posuzování bylo zařazeno jedenáct letadel.

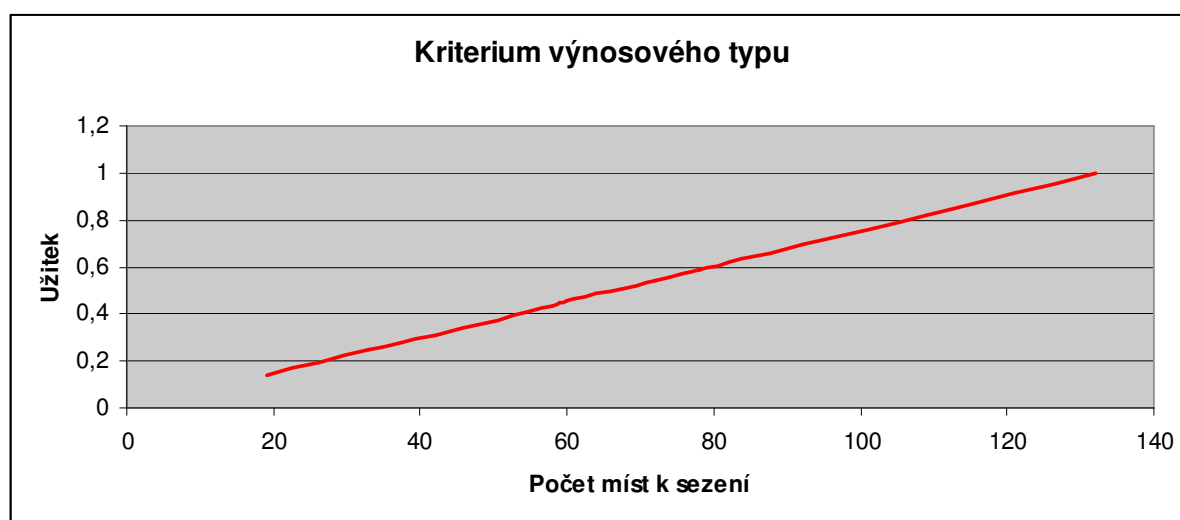
Dále je potřeba zkonstruovat dílčí funkce užitku pro jednotlivá kritéria hodnocení,

V případě kritéria K1, což je cena letounu v USD, jež je kritériem nákladového typu, je nejhorší hodnotou 47mil USD a nejlepší 5,5mil USD. Pak platí, že užitek varianty s hodnotou 47mil USD podle kritéria K1, se bude blížit 0, a varianta 5,5mil USD podle téhož kritéria je rovna 1.

Nyní je nutné zjistit užitky variant umístění, pro které je doba dopravy mezi nejvíce a nejméně preferovanými hodnotami. Výsledné užitky je možné stanovit přímo, což je ale pro hodnotitele náročné.

Takto jsou určeny dílčí funkce užitku pro ostatní kritéria hodnocení, například kritérium K2, zobrazující počet míst k sezení v jednotlivých letadlech, je kritériem výnosového typu. Tato funkce je rostoucí.

Obrázek 17: Kritérium výnosového typu



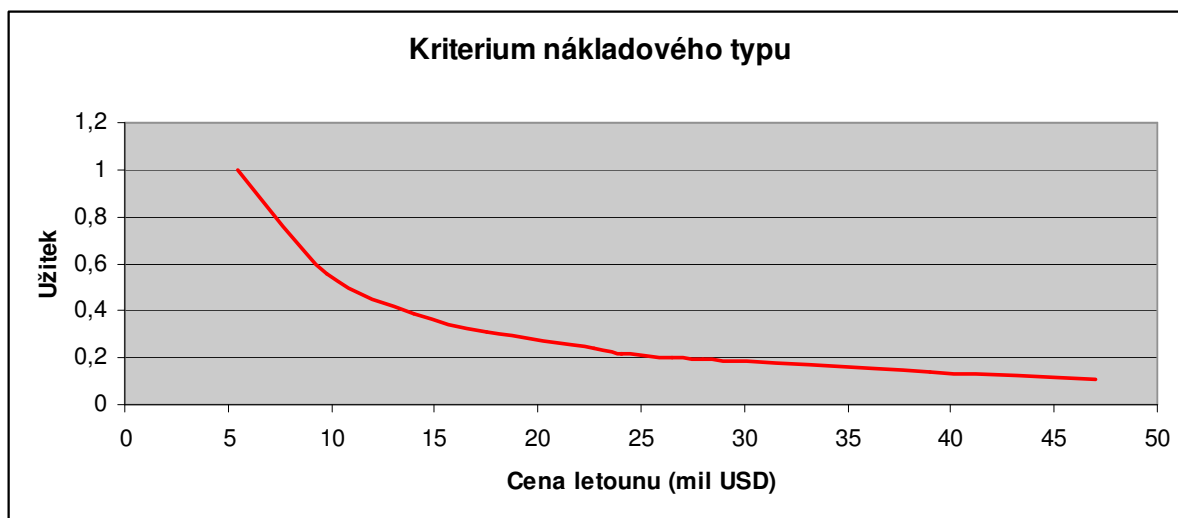
Pro kriteria výnosového typu je odpovídající dílčí funkce užitku vždy rostoucí.

Dále se dělí na:

- Konkávní, pokud si rozhodovatel cení stejné přírůstky hodnot daného kriteria stále méně (přírůstky užitku pro stejné velké přírůstky daného kriteria klesají).
- Konvexní, pokud pro rozhodovatele stejné přírůstky hodnot daného kriteria znamenají stále větší přínos (přírůstky užitku pro stejné velké přírůstky daného kriteria rostou).
- Lineární, pokud si rozhodovatel cení stejné přírůstky hodnot daného kriteria stále stejně.

A kritérium K1 zobrazující pořizovací cenu letounu. Je to kritérium nákladového typu, což znamená, že čím vyšší cena letounu, tím menší z něj plyne užitek.

Obrázek 18: Kritérium nákladového typu



Pro kriteria nákladového typu je odpovídající dílčí funkce užitku vždy klesající.

Dělí se na:

- Konkávní, v případě, že rozhodovatel cení stejné poklesy hodnot daného kritéria stále více.
- Konvexní, v případě, že rozhodovatel cení stejné poklesy hodnot daného kritéria stále méně.
- Lineární, v případě že rozhodovatel cení stejné poklesy hodnot daného kritéria stále stejně.

4.5. Výsledky bazické varianty

Celkové hodnocení každé varianty je stanoveno jako vážené součty dílčích hodnocení přes všechna kritéria.

Například celkové hodnocení varianty L410 NG, v případě vypočtených vah se stanoví takto:

Tabulka 8: Fullerova metoda

	K1	K2	K3	K4	K5	Počet preferencí	Výsledné váhy	Výsledné přepočítané váhy
K1		1	1	1	1	4	0,4	0,34
K2	0		1	1	1	3	0,3	0,26
K3	0	0		0	0	0	0	0,07
K4	0	0	1		0	1	0,1	0,13
K5	0	0	1	1		2	0,2	0,2

$(\text{Kriterium K1} * \text{Přepočítaná váha K1}) + (\text{Kriterium K2} * \text{Přepočítaná váha K2}) + (\text{Kriterium K3} * \text{Přepočítaná váha K3}) + (\text{Kriterium K4} * \text{Přepočítaná váha K4}) + (\text{Kriterium K5} * \text{Přepočítaná váha K5}) = \text{Výsledná hodnota která určí pořadí kandidátů}$

$$(1 * 0,34) + (0,14 * 0,26) + (1 * 0,07) + (0,26 * 0,13) + (0,45 * 0,2) = 0,5702$$

Tabulka 9: Bazická metoda - výsledná tabulka

Typ letounu	Kriterium K1 Cena	Kriterium K2 Počet míst	Kriterium K3 Hmotnost MTOW kg	K4 Dolet	K5 rychlost	Výsledná hodnota	Pořadí kandidátů
ATR – 42	0,39	0,31	0,35	0,27	0,631	0,399	10
ATR – 72	0,24	0,54	0,29	0,23	0,58	0,3882	11
Saab 340	0,56	0,25	0,51	0,57	0,5	0,4652	7
Fokker 50	0,31	0,43	0,31	0,36	0,63	0,4117	9
L410 NG	1	0,14	1,00	0,26	0,45	0,5702	3
Embraer 170	0,2	0,59	0,18	0,57	0,99	0,50631	4
Bomardier dash 8	0,196	0,59	0,22	0,44	0,75	0,44264	8
Suchoj super jet	0,22	0,4545	0,18	0,56	1	0,47837	6
Bombardier CRJ 700	0,22	0,59	0,17	0,44	0,99	0,4953	5
Airbus A318	0,14	0,82	0,11	1	0,98	0,5945	2
Boeing 737 - 600	0,11	1	0,10	0,98	0,99	0,6298	1

Díky použití této metody vyhodnocení je pořadí výhodnosti letounu následující:

Tabulka 10: Výsledky Bazické metody

Pořadí	Letoun
1	Boeing 737 - 600
2	Airbus A318
3	L410 NG
4	Embraer 170

Rozdílné řešení je dáno tím, že u expertního řešení je hodnocení čistě na expertovi neboli řešiteli. Výsledek je tedy subjektivní a řešitel může udělovat body podle sympatií a svých preferencí, ne podle objektivních informací. Naopak řešení pomocí bazické metody, která pracuje s reálnými hodnotami a údaji.

5. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ NÁVRHU.

V této kapitole jsou ekonomicky zhodnocena dopravní spojení z Ostravy do obou polských měst. Byla porovnána stávající doprava autobusem, vlakem a letecká doprava.

5.1. Porovnání stávající dopravy do Katovic a Krakova

5.1.1. Autobusová spojení

Pozemní spojení mezi Ostravou, Katovicemi a Krakovem je zajištěno převážně společnostmi Tiger Express, pomocí minibusů. Společnost Tiger Express pracuje společně se společností RegioJet Student Agency. Do Katovic a zpět jezdí 6x denně. Cena jednosměrné jízdenky se pohybuje okolo 199 Kč za osobu. Do Krakova je cena jednosměrné jízdenky také 199 Kč a zpáteční spojení je zajištěno 7x denně.

Dopravce pro nalákání zákazníků využívá různé slevové akce. Letos v květnu je cena jízdenky 99 Kč pro jízdu ve všech směrech.

5.1.2. Vlaková spojení

Vlakové spojení z Ostravy - Svinov do Katovic hlavního nádraží probíhá 5x denně. Spojení provozuje společnost České Dráhy, a.s. Cena jednosměrné jízdenky se pohybuje okolo 300Kč bez možnosti rezervace si místa. Při využití rezervace místa si cestující připlatí k ceně jízdenky 80 Kč.

Problémem je, že vlakové spojení je pouze z nádraží na nádraží. To znamená, že na nádraží v Katovicích je nutno využít autobusovou dopravu pomocí Airport Expressu, přistavovaném až k požadovanému terminálu.

Vlakové spojení do Krakova je cenově obdobné, ovšem uživatelsky nepříjemný je větší počet přestupů a délka cesty více než 5 hodin. Nutnost přestupu na autobusový airport express na nádraží v Krakově zůstává jako v Katovicích

Z uvedeného zjištění vyplývá, že vlakový dopravce vůbec nezareagoval na požadavky zákazníků ohledně cestování na dvě největší a nejbližší letiště, která se specializují na nízkonákladové aerolinie.

5.1.3. Letecké spojení

Pomocí použití metody expertního řešení bylo stanoveno následující pořadí letounů:

Tabulka 11: Výsledky expertního řešení

Pořadí	Letoun
1	Embraer 170
2	Saab 340
3	Bombardier CRJ 3
4	Suchoj super jet

Při použití bazické metody bylo výsledné řešení následující:

Tabulka 12: Výsledky bazické metody

Pořadí	Letoun
1	Boeing 737 - 600
2	Airbus A318
3	L410 NG
4	Embraer 170

V případě využití některého z výše uvedených letadel by náklady na dopravu byly určitě vyšší, než silniční nebo železniční doprava.

Konečná cena letenky totiž v sobě zahrnuje:

- Cena vlastní letenky.
- Letištní poplatky, do nichž jsou zahrnuty různé služby. Například rezervace letenky, servisní poplatky, bezpečnostní poplatky, poplatky za terminál atd.
- Transakční poplatky, což jsou takové poplatky, které si k ceně letenky připočítává prodejce za zprostředkování letenky. Dřívější formou byly provize vyplácené dopravci leteckými společnostmi. Byly však zrušeny. Výše transakčního poplatku se liší v závislosti na destinaci, na cestovní třídě, na způsobu koupě, kdy je nejnižší poplatek za koupi přes internet a nejvyšší u osobního nákupu.

6. ZÁVĚR

Práce měla za úkol popsat současnou situaci leteckého spojení z letiště Leoše Janáčka v Ostravě. Na základě shromážděných informací vyšlo najevo, že letiště obsluhuje hodně destinací, ale pouze jako charterové lety, které jsou aktivní hlavně v období letních dovolených s převahou s přímořských nebo jihoevropských destinací. Za pravidelné linky mohou být považovány lety společnosti RyanAir do Paříže či Londýna, přestože jsou v provozu pouze v určitém období roku. Jedinou výhradně pravidelnou linkou je linka Ostrava – Praha.

Dalším úkolem bylo, vybrat zajímavou cílovou nebo tranzitní destinaci. V práci bylo zvoleno letecké spojení mezi Ostravou polskými Katovicemi a Krakovem. Z důvodu velkého počtu cílových destinací z obou letišť by byla polská letiště pouze tranzitní. Následně byla tato 3 letiště porovnána z pohledu počtu odbavených cestujících v předchozích 10 letech. V grafickém vyjádření je patrné, že Ostrava v minulosti udělala chybné rozhodnutí při odmítnutí nízkonákladových leteckých společností.

Pomocí vícekritériálního rozhodování bylo porovnáno 11 typů vhodných i méně vhodných letadel pro výše zmíněnou trasu. Při porovnání bylo stanoveno 5 kritérií, z nichž některá byla kritéria výnosového typu, a některá nákladového typu, pomocí 2 metod, expertní a bazické.

U expertní metody lze vidět, že výsledek je hodně závislý na hodnotiteli. Jedná se o metodu velmi subjektivní, a tedy její výsledek je snadno ovlivnitelný. Bazická metoda je čistě výpočtová a na rozdíl od expertního řešení počítá pouze se vstupními daty, a nelze ji subjektivně ovlivnit.

Závěr práce je věnován ekonomickému porovnání této varianty se stávající dopravou do dvou výše zmíněných polských letišť. Kdy porovnávám letecké spojení se spojením po železnici a po silnici.

Ze zjištěných výsledků vyplývá, že v současné době je letiště Leoše Janáčka v Ostravě naprosto nevyužívané. Oproti polským letišťům zaspalo vývoj a příležitosti a není vidět snaha o změnu. Výsledky výběru letadel pomocí expertní metody svědčí o pravděpodobně větší použitelnosti než při použití bazické metody. Zřejmě protože se bazická metoda drží faktických technických údajů a expertní metoda je velmi ovlivněná názorem hodnotitele.

Z ekonomického posouzení dopravních spojení mezi Ostravou a oběma polskými městy je jasné, že autobusová a vlaková doprava je mnohem levnější než letecká. Vlaková je ovšem zatížena přestupy a obtěžuje cestující následným přesedáním na autobus z nádraží na letiště. Cesta letadlem je bezesporu rychlejší. Rozhodující pro výběr letadla jako dopravního prostředku připadá pro cestující v úvahu tedy komfort a rychlost odbavení a adekvátní doprovodné služby za přiměřenou cenu letenky.

Proto, aby si více cestujících zvolilo letiště Leoše Janáčka jako výchozí stanici pro své cesty po světě, je nutné, aby letiště přehodnotilo svůj postoj k nízkonákladové dopravě, tak jako to učinila polská města Krakov a Katowice. Tato letiště v současné době větší než letiště Leoše Janáčka, a to proto, že zvolila za svou leteckou politiku využívání nízkonákladových leteckých dopravců. A tímto směrem by se mělo ostravské letiště ubírat, aby zaznamenalo ekonomický růst a stalo se atraktivním místem pro lidi.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BÍNA, Ladislav, David ŠOUREK a Zdeněk ŽIHLA. *Letecká doprava II*. V Praze: Vysoká škola obchodní, 2007. ISBN 978-80-86841-07-6.
- [2] ŽIHLA, Zdeněk. *Provozování podniků letecké dopravy a letišť*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. ISBN 978-80-7204-677-5.
- [3] FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2., přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-59-0.
- [4] Leoš Janáček Ostrava Airport. *Letiště Ostrava a.s.* [online]. 2015 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.airport-ostrava.cz/cz/>
- [5] Katowice Airport. *Katowice Airport* [online]. 2009 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <https://www.katowice-airport.com/cs/#>
- [6] Krakow Airport. *Krakow Airport Im. Jana Pawla II* [online]. 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.krakowairport.pl/en/>
- [7] Boeing 737 Next Generation. *Wikipedia* [online]. 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Boeing_737_Next_Generation
- [8] A 318. *Airbus* [online]. 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.airbus.com/aircraftfamilies/passengeraircraft/a320family/a318/>
- [9] CRJ700. *Bombardier the evolution of mobility* [online]. 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.bombardier.com/en/media/multimedia-library/details.bombardier-aerospace-crj-exterior-images-crj700-nextgen.html>
- [10] Sukhoi superjet 100. *Sukhoi civil aircraft* [online]. 2012 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.scac.ru/en/products/sukhoi-superjet100/>
- [11] Letadlo L 410 NG. *LET Aircraft Industries* [online]. 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.let.cz/letadlo-l-410-ng.html>
- [12] Bombardier Dash 8. *Wikipedia* [online]. 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Bombardier_Dash_8
- [13] Fokker 50 Regional Turbo Prop. *Fokker GKN aerospace* [online]. 2015 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: http://www.flyfokker.com/Fokker_50

- [14] Saab 340 THE VERSATILE TURBOPROP. *SAAB* [online]. 2015 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.saabaircraftleasing.com/prod/datasheets/340brochure.pdf>
- [15] Products. *ATR Proppeling the next connection* [online]. 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.atraircraft.com/products/list.html>
- [16] Letový řád. *Letiště Ostrava a.s.* [online]. 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.airport-ostrava.cz/cz/page-letovy-rad-pravidelne-lety/>
- [17] Jízdenky a ceny. *Tiger Express.eu* [online]. 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.tigerexpress.eu/cs/jizdenky-a-ceny.html>
- [18] Jízdní řády. *České Dráhy* [online]. 2009 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.cd.cz/cs/mezinarodni-cestovani/jizdni-rady/default.htm>
- [19] Mapa. *Mapy.cz* [online]. 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=18.2553010&y=49.8119010&z=11>
- [20] Mapa spojení. *Katowice airport* [online]. 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <https://www.katowice-airport.com/cs/cestujici/mapa-spojeni>